

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-043607

(43)Date of publication of application : 14.02.1995

(51)Int.Cl.

G02B 13/04
G02B 13/18

(21)Application number : 05-185690

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1993

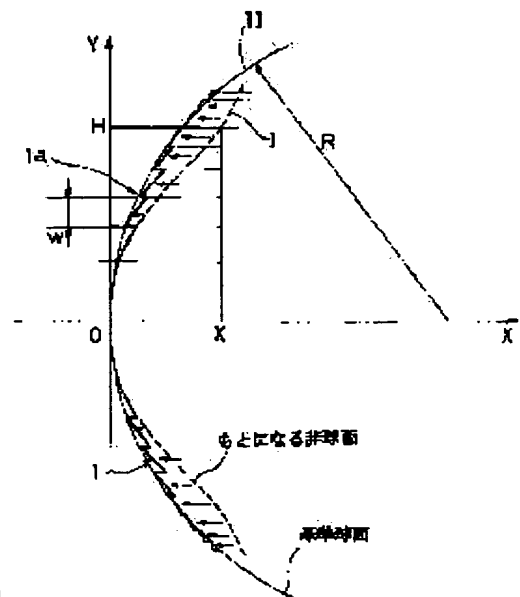
(72)Inventor : UENO KAZUO
MOCHIDA YOSHIO
KUBO KEIJI

(54) WIDE ANGLE LENS

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the increase of diffraction intensity and to prevent multiple image formation in the visible state of the image by providing a Fresnel surface and an aspherical surface arranged on the basis of at least one spherical surface on a first and a second lenses and forming the Fresnel surface having the interval of ring zone.

CONSTITUTION: Based on a retro-focus type wide angle lens provided with a first lens 1 having a negative refractive power and a second lens 2 having a positive refractive power, a Fresnel surface 1a and an aspherical surface I arranged on the basis of at least one spherical surface are provided on a first and a second lenses. The Fresnel surface 1a has a shape shown by a solid line in which the aspherical surface I shown by a broken line is divided into concentric sections for every interval of ring zone W in the height H direction from the optical axis and the curved surface in each section is parallelly translated to the reference spherical surface II shown by a chain line in the direction of the optical axis. The parallel translation is performed so that the edge of the inside diameter of the incident surface of the aspherical surface I divided in each section reaches the spherical surface II.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.01.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.03.2002
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-43607

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 13/04 13/18	D	9120-2K 9120-2K		

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-185690

(22) 出願日 平成5年(1993)7月28日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 上野 和夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 持田 省郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 久保 圭司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

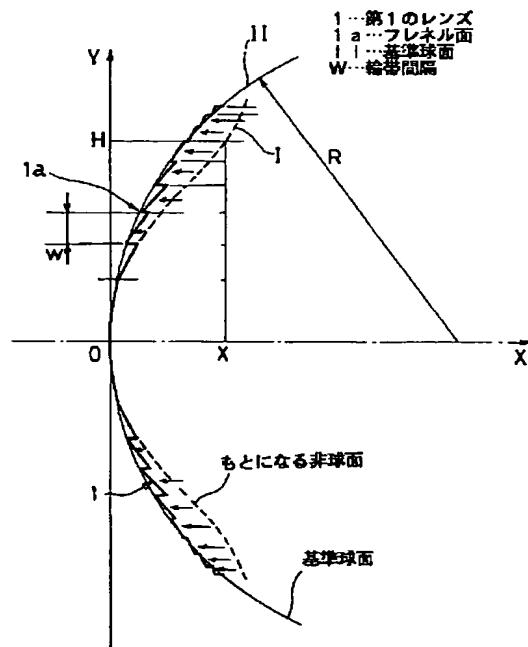
(74) 代理人 弁理士 石原 勝

(54) 【発明の名称】 広角レンズ

(57) 【要約】

【目的】 フレネル面および非球面を持ったレトロタイプの広角レンズの光学特性を損なわずに、像の可視状態での多重な結像を防止する。

【構成】 物体側より順に負の屈折力を持つ第1のレンズ1と正の屈折力を持つ第2のレンズとを備え、これら第1のレンズ1、第2のレンズに少なくとも1面の球面11を基準に並べたフレネル面1a、および非球面を設けた広角レンズであって、フレネル面1aが不均一な輪帯間隔wをもって形成されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 物体側より順に負の屈折力を持つ第 1 のレンズと正の屈折力を持つ第 2 のレンズとを備え、これら第 1、第 2 の各レンズに少なくとも 1 面の球面を基準に並べたフレネル面、および非球面を設けた広角レンズであって、フレネル面が不均一な輪帯間隔をもって形成されていることを特徴とする広角レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は監視用カメラ、車載用カメラ等に用いられる広角レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、監視用カメラや車載用カメラ等に用いられる広角レンズは、低コスト化、コンパクト化、高性能化が望まれている。

【0003】特開平 5-14429 号公報は、これに代える広角レンズを開示している。このものは、物体側より順に負の屈折力を持つ第 1 のレンズと正の屈折力を持つ第 2 のレンズとを備えた、いわゆるレトロフォーカスタイプの広角レンズを基礎とし、第 1、第 2 の各レンズに少なくとも 1 面の球面を基準に並べたフレネル面、および非球面を設けたものである。

【0004】これによって、焦点距離に比べバックフォーカスが長いにもかかわらず、レンズ全長の短縮、およびレンズ枚数の削減を図り、コンパクトで低コストな広角レンズを実現している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来のものではときとして像が可視状態で多重に結像して、これが画像ノイズとなる問題を有している。

【0006】本発明者等の実験によれば、上記従来のもののフレネル面は一定ピッチの輪帯間隔にて形成されていて、これが例えば 10 μm から 80 μm と微小ピッチであることにより回折格子状になって回折強度が増大し、像が可視状態で多重に結像する原因になっていると思われる。

【0007】本発明は、このような新たな知見に基づき従来の問題を解消することを課題とし、回折強度が増大せず像の可視状態で多重な結像を防止することができる広角レンズを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の広角レンズは、上記のような目的を達成するために、物体側より順に負の屈折力を持つ第 1 のレンズと正の屈折力を持つ第 2 のレンズとを備え、これら第 1、第 2 の各レンズに少なくとも 1 面の球面を基準に並べたフレネル面、および非球面を設けた広角レンズであって、フレネル面が不均一な *

* 輪帯間隔をもって形成されていることを特徴とするものである。

【0009】

【作用】本発明の広角レンズの上記構成では、フレネル面を不均一な輪帯間隔を持って形成するだけであるので、負の屈折力を持つ第 1 のレンズと正の屈折力を持つ第 2 のレンズとが物体側から順に位置するレトロタイプのレンズであり、かつこれら第 1、第 2 の各レンズの少なくとも 1 面の球面を基準に並べたフレネル面、および非球面を設けたことによる、光学特性、つまり焦点距離に比べバックフォーカスが長いにもかかわらず、レンズ全長の短縮、およびレンズ枚数の削減を図り、コンパクトで低コストな広角レンズを実現する光学特性を損なうことはなく、フレネル面の輪帯間隔が回折格子を形成するような微小ピッチであっても、これが不均一であることにより回折格子状となって回折強度が増大するのを抑え、像が可視状態で多重に結像するのを防止することができる。

【0010】

【実施例】以下本発明の第 1 の実施例としてのビデオカメラ用の広角レンズについて、図 1 ～ 図 3 を参照しながら説明する。

【0011】本実施例の広角レンズは、図 1 に示してあるように、物体側より順に負の屈折力を持つ第 1 のレンズ 1 と正の屈折力を持つ第 2 のレンズ 2 とを備えた、いわゆるレトロフォーカスタイプの広角レンズを基礎とし、第 1 レンズは入射面が球面を基準に並べたフレネル面 1 a、出射面が球面 1 b とされ、第 2 のレンズ 2 は入射面、出射面がそれぞれ非球面 2 a、2 b とされている。

【0012】なお、本実施例の広角レンズはビデオカメラ用であることにより、第 2 のレンズ 2 の後方に平面レンズ 3 を配置している。

【0013】図 2 は本実施例の広角レンズの諸収差を示し、(a) は球面収差、(b) は非点収差、(c) は歪曲収差である。また図中 Δ S はサジタル像面、Δ M はメリディオナル像面を示している。

【0014】フレネル面 1 a は図 3 に破線で示す非球面 I の形状を、一点鎖線で示す基準球面 II に沿って並べて形成したもので、輪帯間隔 w を不均一に設定してある。

【0015】非球面 I の形状は、光軸方向を X 軸、これと直角な方向を Y 方向とし、近軸曲率半径を R、光軸からの高さを H、レンズ面頂点基準 O からの光軸方向の変位量を X とすると、

【0016】

【数 1】

$$X = \frac{H^2/R}{1 + \sqrt{1 - (K+1)H^2/R^2}} + AH^4 + BH^6 + CH^8 + DH^{10} \dots (1)$$

【0017】で表される。

【0018】ここで、Kは円錐定数、A、B、C、Dは非球面係数である。

【0019】基準球面ⅠⅠの形状は、前記非球面Ⅰの形状を表す式(1)において、

$$AH^4 + BH^6 + CH^8 + DH^{10} = 0$$

とした場合の球面形状、つまり式(1)中の非球面成分を除いた球面形状である。

【0020】フレネル面1aは詳しくは、前記破線で示す非球面Ⅰの形状を光軸からの高さH方向に輪帯間隔wごとに同心円状の区間に分け、各区間の曲面を光軸方向に一点鎖線で示した基準球面ⅠⅠまで平行移動させた図3に実線で示す形状をしている。なお前記平行移動は前記分割された各区間の非球面Ⅰの入射面の内径エッジが球面ⅠⅠに到達するように行われる。

【0021】そして輪帯間隔wは、光軸中心から外周方向に順次同量ずつ増加または減少する領域を持つようにする。

【0022】実際には、輪帯間隔wは例えば10μm～60μm程度が適正範囲であり、これを越えないで増加、または減少させる関係上、輪帯間隔wを1μmずつ増大または減少させながら、前記範囲内で適宜に繰り返し変化させるとよい。

【0023】本実施例での広角レンズは、物体側より順に負の屈折力を持つ第1のレンズ1と正の屈折力を持つ第2のレンズ2とを備えた、いわゆるレトロフォーカスタイプの広角レンズを基礎とし、第1、第2の各レンズ1、2に少なくとも1面の球面を基準に並べたフレネル面1a、および非球面2a、2bを設けているので、焦点距離に比べバックフォーカスが長いにもかかわらず、レンズ全長の短縮、およびレンズ枚数の削減を図り、コ*

ンパクトかつ軽量で低コストな広角レンズを実現している。

【0024】またフレネル面1aが基準球面ⅠⅠを基準に並べたものであることにより、レンズ肉厚のばらつきを減少させることができ、成形が容易となる。

【0025】特に、フレネル面1aの輪帯間隔wが回折格子を形成するような微小ピッチ10μm～60μm程度であっても、これが不均一であることにより回折格子状となって回折強度が増大するのを抑え、像が可視状態で多重に結像して画像ノイズとなるようなことを防止することができ、広角レンズのさらなる高性能化を図ることができる。

【0026】ここで多重な結像の防止は、これが画像ノイズとして認識されない程度に抑えられればよい。また輪帯間隔wは不均一であればよく、前記のような規則的な変化とする必要はなく、ランダムな変化とすることもできる。もっとも規則的な変化にすれば、加工が容易で量産に適する利点がある。

【0027】本実施例での広角レンズの具体的な数値を示すと、以下の表1および表2に示す通りであり、画角は100°である。

【0028】なお表1において、Riは物体側より順に第i番目のレンズ面の曲率半径(mm)、Diは物体側より順に第i番目のレンズの厚さおよび空気間隔(mm)、Niとνiとは、それぞれ物体側より順に第i番目のレンズの屈折率とアッベ数である。また表2において、フレネル面1aの光軸からの高さHと輪帯間隔wの関係を示している。

【0029】

【表1】

表1
f=1.0 F=1.28 2ω=100°

R1=1.815	D1=0.26	N1=1.49100	ν1=60.8
R2=0.833	D2=0.182		
R3=0.0(絞り)	D3=0.08		
R4=1.659	D4=0.41	N4=1.49100	ν4=60.8
R5=-0.849	D5=0.26		
R6=0.0	D6=0.51	N6=1.51680	ν6=64.2
R7=0.0	D7=0.87		
R8=0.0	D8=0.0		

R1:フレネル面1a

K=0.0

A=-0.239E-1

B=-0.916E-2

C=-0.280E-2

D=0.0

R4:非球面2a

K=0.0

A=-0.180

B=-0.394E1

C=0.0

D=0.0

R5:非球面2b

K=0.0

A=-0.359E-1

B=-0.147E1

C=-0.368E1

D=0.0

【0030】

【表2】

表2

光軸中心からの高さH(mm)	フレネル面輪帯間隔(μm)
0.000 ~ 1.785	60、59、・・・10まで1 μm ずつ減
1.785 ~ 3.015	50、49、・・・10まで1 μm ずつ減
3.015 ~ 3.790	40、39、・・・10まで1 μm ずつ減
3.790 ~ 4.210	30、29、・・・10まで1 μm ずつ減
4.210 ~ 4.490	25、24、・・・10まで1 μm ずつ減
4.490 ~ 4.655	20、19、・・・10まで1 μm ずつ減
4.655 ~ 4.820	20、19、・・・10まで1 μm ずつ減
4.820 ~ 4.985	20、19、・・・10まで1 μm ずつ減

【0031】図4、図5は本発明の第2の実施例としてのビデオカメラ用の広角レンズを示している。本実施例での広角レンズは画角が68.2°である場合の具体例を示し、第1の実施例のそれと構成および作用効果の点で特に変わるところはないので、共通する部材や部分に*

* 同一の符号や記号を付して説明は省略する。

【0032】なお、本実施例での具体的な数値は、下記の表3および表4に示す通りである。

【0033】

【表3】

表3

$$f=1.0 \quad F=1:2.8 \quad 2\omega=68.2^\circ$$

R1=1.752	D1=0.26	N1=1.49100	$\nu 1=60.8$
R2=0.657	D2=1.42		
R3=0.0(絞り)	D3=0.29		
R4=0.974	D4=0.66	N4=1.49100	$\nu 4=60.8$
R5=-1.268	D5=0.26		
R6=0.0	D6=0.53	N6=1.51680	$\nu 6=64.2$
R7=0.0	D7=0.89		
R8=0.0	D8=0.0		

R1:フレネル面1a
K=0.0
A=0.640E-1
B=0.257E-2
C=0.290E-2
D=0.168E-1

R4:非球面2a
K=0.0
A=0.883E-1
B=0.257
C=-0.346
D=0.0

R5:非球面2b
K=0.0
A=0.497
B=0.542
C=0.120E1
D=0.0

【0034】

※ ※【表4】

表4

光軸中心からの高さH(mm)	フレネル面輪帯間隔(μm)
0.000 ~ 1.785	60、59、・・・10まで1 μm ずつ減
1.785 ~ 3.015	50、49、・・・10まで1 μm ずつ減
3.015 ~ 3.790	40、39、・・・10まで1 μm ずつ減
3.790 ~ 4.210	30、29、・・・10まで1 μm ずつ減
4.210 ~ 4.490	25、24、・・・10まで1 μm ずつ減
4.490 ~ 4.655	20、19、・・・10まで1 μm ずつ減
4.655 ~ 4.820	20、19、・・・10まで1 μm ずつ減
4.820 ~ 4.985	20、19、・・・10まで1 μm ずつ減

【0035】

50 【発明の効果】本発明の広角レンズによれば、フレネル

面の輪帯間隔を不均一にするだけで、レトロタイプのレンズにおける負、正の屈折力を持つ第1、第2の各レンズに少なくとも1面の球面を基準に並べたフレネル面、および非球面を設けたことによる光学特性を損なうことなく、フレネル面の輪帯が回折格子状となって回折強度が増大するのを抑えて、可視状態で像が多重に結像するのを防止し、さらなる高性能化を図ってノイズのない高品質な画像が得られようすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された第1の実施例としての広角 10
レンズを示す断面図である。

【図2】図1の広角レンズの諸収差を示す図である。

【図3】図1の広角レンズの第1のレンズのフレネル面*

*の形状を示す説明図である。

【図4】本発明が適用された第2の実施例としての広角
レンズを示す断面図である。

【図5】図4の広角レンズの諸収差を示す図である。

【符号の説明】

1 第1のレンズ

1 a フレネル面

2 第2のレンズ

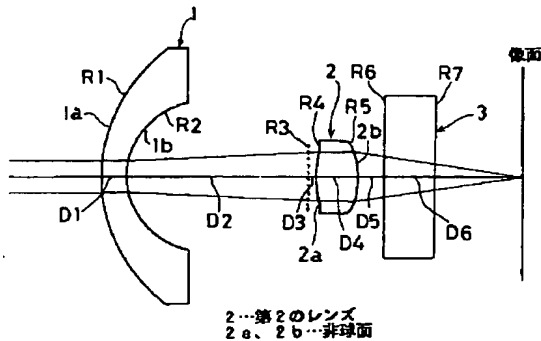
2 a、2 b 非球面

l 非球面

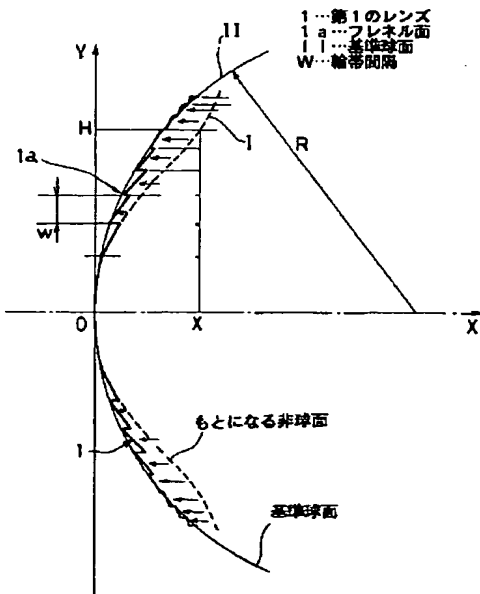
l l 基準球面

w 輪帯間隔

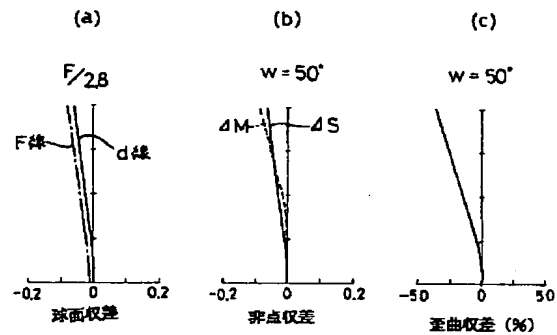
【図1】



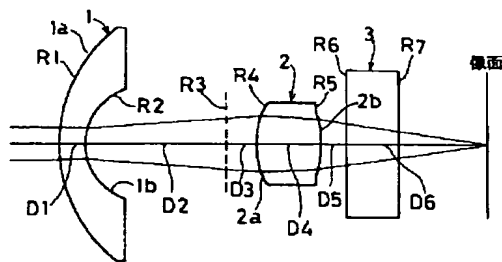
【図3】



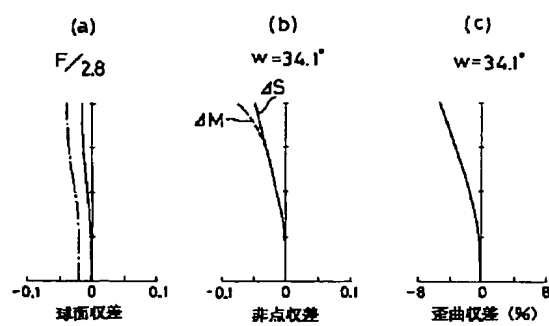
【図2】



【図4】



【図5】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第2区分
【発行日】平成13年1月19日(2001. 1. 19)

【公開番号】特開平7-43607
【公開日】平成7年2月14日(1995. 2. 14)
【年通号数】公開特許公報7-437
【出願番号】特願平5-185690
【国際特許分類第7版】

G02B 13/04

13/18

【F I】

G02B 13/04 D

13/18

【手続補正書】
【提出日】平成12年1月17日(2000. 1. 17)
【手続補正1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正内容】
【特許請求の範囲】
【請求項1】 物体側より順に負の屈折力を持つ第1のレンズと正の屈折力を持つ第2のレンズとを備え、これ

ら第1、第2の各レンズに少なくとも1面の球面を基準に並べたフレネル面、および非球面を設けた広角レンズであって、フレネル面が不均一な輪帯間隔をもって形成されていることを特徴とする広角レンズ。

【請求項2】 前記輪帯間隔は、光軸中心から外周方向に順次増加または減少する領域を持つことを特徴とする請求項1記載の広角レンズ。

【請求項3】 前記輪帯間隔を、 $10\mu\text{m}$ ～ $60\mu\text{m}$ 程度としたことを特徴とする請求項1または2記載の広角レンズ。